

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 5月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-127325

[ ST.10/C ]:

[ JP 2003-127325 ]

出 願 人

Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2003年 5月20日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎

出証番号 出証特2003-3037072

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0099887

【提出日】 平成15年 5月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/136 500  
G09F 9/30 338

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 青木 透

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 石井 賢哉

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 5 2 8

【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤網 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-203002

【出願日】 平成14年 7月11日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気光学装置、電気光学装置の駆動装置、電気光学装置の駆動方法及び電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に、

マトリクス状に配置された複数の画素電極と、

該画素電極をスイッチング制御する薄膜トランジスタと、

該薄膜トランジスタのゲートに対して前記薄膜トランジスタをオン状態又はオフ状態にする走査信号を供給すべく設けられた走査線と、

前記薄膜トランジスタが前記オン状態にされた際、そのソース及びドレインを介して画像信号を前記画素電極に供給すべく設けられたデータ線と、

前記走査信号を前記走査線に線順次で供給する走査信号供給手段と

を備えており、

前記走査信号供給手段は、前記薄膜トランジスタを前記オン状態にする高電位から前記オフ状態にする低電位まで前記走査信号の電位を変化させる途中及び前記低電位から前記高電位まで前記走査信号の電位を変化させる途中に、前記走査信号の電位を前記高電位及び前記低電位間にある中間電位に所定時間だけ固定することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】 前記走査信号供給手段は、相隣接する走査線に供給される二つの走査信号のうち先行する走査信号が前記中間電位から前記低電位に変化する期間と後続する走査信号が前記低電位から前記中間電位に変化する期間とが重なるように、前記走査信号を供給することを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 3】 前記中間電位は、前記薄膜トランジスタを不完全なオン状態にする電位に設定されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電気光学装置。

【請求項 4】 前記走査信号供給手段は、前記走査信号の電位を前記高電位から前記低電位まで変化させる途中に、前記中間電位を含む複数の相異なる電位に夫々所定期間だけ固定し、前記走査信号の電位を前記低電位から前記高電位ま

で変化させる途中に、前記中間電位を含む複数の相異なる電位に夫々所定期間だけ固定することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 5】 前記走査信号供給手段は、  
前記走査線毎に転送信号を順次出力するシフトレジスタ回路と、  
該転送信号が入力されると共にこれに応じて前記走査信号を前記走査線に線順次で出力する出力回路と、  
該出力回路の出力側における高電位を規定する外部電源を 2 値変化させる電源変動手段と  
を含むことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 6】 前記出力回路は、前記外部電源が高電位側に接続された相補型トランジスタ回路を含んでなるインバータ回路又はバッファ回路からなることを特徴とする請求項 5 に記載の電気光学装置。

【請求項 7】 前記電源変動手段は、二つの電源を切り替えて出力するスイッチを含んでなることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の電気光学装置。

【請求項 8】 前記電源変動手段は、二つの電源を切り替えて出力するプログラマブル D A (デジタル・アナログ) コンバータを含んでなることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の電気光学装置。

【請求項 9】 前記出力回路は、前記複数の走査線のうち奇数行の走査線に対して前記走査信号を順次出力する第 1 系統部と前記複数の走査線のうち偶数行の走査線に対して前記走査信号を順次出力する第 2 系統部とからなり、

前記電源変動手段は、前記第 1 系統部及び前記第 2 系統部の別に前記外部電源を 2 値変化させることを特徴とする請求項 5 から 8 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 10】 前記基板に対向する対向基板と、  
前記基板及び前記対向基板間に挟持された電気光学物質層と  
を更に備えたことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 1 1】 基板上に、マトリクス状に配置された複数の画素電極と、該画素電極をスイッチング制御する薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタのゲートに対して前記薄膜トランジスタをオン状態又はオフ状態にする走査信号を供給すべく設けられた走査線と、前記薄膜トランジスタが前記オン状態にされた際、そのソース及びドレインを介して画像信号を前記画素電極に供給すべく設けられたデータ線とを備えた電気光学装置に対して、前記走査信号を供給する電気光学装置の駆動装置であって、

前記薄膜トランジスタを前記オン状態にする高電位から前記オフ状態にする低電位まで前記走査信号の電位を変化させる途中及び前記低電位から前記高電位まで前記走査信号の電位を変化させる途中に、前記走査信号の電位を前記高電位及び前記低電位間にある中間電位に所定時間だけ固定する走査信号供給手段を備えたことを特徴とする電気光学装置の駆動装置。

【請求項 1 2】 前記走査信号供給手段は、  
前記走査線毎に転送信号を順次出力するシフトレジスタ回路と、  
該転送信号が入力されると共にこれに応じて前記走査信号を前記走査線に線順次で出力する出力回路と、

該出力回路の出力側における高電位を規定する外部電源を 2 値変化させる電源変動手段と

を含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の電気光学装置の駆動装置。

【請求項 1 3】 前記データ線に前記画像信号を供給する画像信号供給手段を更に備えたことを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 に記載の電気光学装置の駆動装置。

【請求項 1 4】 電気光学装置の駆動方法であって、  
薄膜トランジスタのゲートに対して前記薄膜トランジスタをオン状態又はオフ状態にする走査信号を備え、

前記走査信号を低電位から中間電位に所定時間、保持するステップと、

前記中間電位から高電位に所定時間、保持するステップと、

前記高電位から中間電位に所定時間、保持するステップと、

前記中間電位から低電位に変化さえるステップとを具備することを特徴とする

電気光学装置の駆動方法。

【請求項 1 5】 前記中間電位は、前記トランジスタを不完全なオン状態にする電位に設定されることを特徴とする請求項 1 4 に記載の電気光学装置の駆動方法。

【請求項 1 6】 線順次で駆動される複数本の走査線を備え、互いに隣接する走査線に対する走査信号の中間電位の設定が異なることを特徴とする請求項 1 4 又 1 5 に記載の電気光学装置の駆動方法。

【請求項 1 7】 線順次で駆動される複数本の走査線を備え、互いに隣接する走査線に対する走査信号の高電位の設定が異なることを特徴とする請求項 1 4 から 1 6 のいずれか一項に記載の電気光学装置の駆動方法。

【請求項 1 8】 請求項 1 から 1 0 のいずれか一項に記載の電気光学装置を具備してなることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶装置等の電気光学装置の技術分野に属し、特にマトリクス状に配列された画素電極をスイッチング制御するトランジスタを備えており画素行毎に設けられた走査線に走査信号を線順次に供給することでアクティブマトリクス駆動を行う形式の電気光学装置、そのような電気光学装置に好適に用いられる駆動装置、及びそのような電気光学装置を備えた電子機器の技術分野に属する。

【 0 0 0 2 】

【背景技術】

この種の電気光学装置は、基板上に、画素電極、該画素電極をスイッチングするための薄膜トランジスタ（以下適宜、T F T と称する）、該 T F T のゲートに走査信号を供給する走査線、該 T F T のソースに画像信号を供給するデータ線、画素電極に接続された蓄積容量等が、画像表示領域に設けられている。そして、画像表示領域の周辺に位置する周辺領域には、走査線に走査信号を供給する走査線駆動回路が設けられ、データ線に画像信号を供給するデータ線駆動回路やサンプリング回路等の駆動回路が設けられる。

## 【 0 0 0 3 】

より具体的には、走査線駆動回路は、パルス状の波形を持つ走査信号を走査線毎或いは行毎に線順次で供給する。即ち、第 $m$ （但し、 $m$ は自然数）行目の走査線に接続されたTFTをオフし、これと同時に、第 $m+1$ 行目の走査線に接続されたTFTをオンするように走査信号を供給する。これと並行して、データ線駆動回路は、走査信号によりオンされたTFTのソースからドレインを介して画素電極に画像信号を書き込むように、水平走査期間毎に、各データ線に画像信号を供給する。そして、このような走査信号及び画像信号の供給により、一水平走査期間で一行分の画像が書き込まれる。更に、この書き込み動作が、垂直走査期間で全行に対して順次行われることで、一枚分の画像が書き込まれるように構成されている。

## 【 0 0 0 4 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、マトリクス状に平面配列された画素電極の間隙に、TFT、走査線、容量線、データ線等は、作り込まれるので、第 $m+1$ 行目の画素電極は、第 $m$ 行目のTFTのドレイン、走査線、容量線等との間に寄生容量を有する。このため、パルス状の波形を持つ走査信号を用いて、第 $m$ 行目のTFTをオフする瞬間に、第 $m+1$ 行目のTFTをオンすると、第 $m$ 行目の画素電極に書き込まれる画像信号中に第 $m+1$ 行目における走査信号等がノイズとして飛び込む。これにより、各画素電極で本来保持すべき画素電位が変動してしまう。特に寄生容量には画素単位でムラがあるために、最終的に表示される画像上で画素ムラが生じるという問題点がある。

## 【 0 0 0 5 】

しかも、表示画像の高精細化という当該技術分野における一般的要請に沿うべく、画素ピッチを微細化するのに応じて、上述の第 $m+1$ 行目の画素電極と第 $m$ 行目のTFTのドレイン、走査線、容量線等との間の寄生容量は相対的に大きくなるため、上記問題はより深刻化してしまう。

## 【 0 0 0 6 】

更に、走査信号の波形は、その配線容量に応じてなまる。このため、走査信号



がなまる度合いは、走査線駆動回路に近い画像表示領域の周辺部と、走査線駆動回路から遠い画像表示領域の中央部とでは、後者の方が大きくなる。このため、T F Tのオンオフのタイミングは、走査信号の波形のなまる度合いに応じて、周辺部と中央部とで相異なってしまう。この結果、上述の如くT F Tをオフする際に画像信号に飛び込む次行の走査信号等によるノイズの影響も、周辺部と中央部とで相互に異なる。従って特に、液晶等の劣化防止やフリッカ防止用に、フィールド周期等で各画素電極に係る駆動電位を反転させる交流反転駆動を採用する場合には、画像表示領域の中央部で、液晶にかかる電位に直流成分が生じないように対向電極の電位を調節すると、周辺部ではこのような直流成分が生じてしまう。逆に、画像表示領域の周辺部で、液晶にかかる電位に直流成分が生じないように走査信号の電位等を調節すると、中央でこのような直流成分が生じてしまう。このために、周辺部又は中央部で、フリッカが発生するという問題点がある。

## 【 0 0 0 7 】

他方、第m行目の走査線及びこれにより駆動させる第m行目のT F Tについて考慮しても、走査線とT F Tのドレインとの間には、寄生容量が存在するので、走査信号のパルス状の波形がドレインにおける画素電位に影響を与える。具体的には、対応するゲートがオフされる瞬間に、画像信号の電位に、走査線のパルス状の波形に応じたパルス状の電位がノイズとしてのって画素電位として保持される。従って、この場合にも、周辺部と中央部とで走査信号がなまる度合いが相異なることに起因して、画像信号に飛び込むノイズの影響も、周辺部と中央部とで相互に異なる。このために、液晶にかかる電位が異なり、輝度レベルが異なりとともに、交流反転時には、周辺部と中央部とのいずれかでフリッカが発生するという問題点がある。尚、このようなフリッカの発生を防止するために走査信号の立下り波形を、矩形波形ではなく、ランプ波形或いは階段状波形にする技術が、特開平6-110035号公報に開示されている。しかしながら、この方法では、上述した第m+1行目の画素電極と第m行目のT F Tのドレイン、走査線、容量線等との間の寄生容量に起因した画素ムラやフリッカの発生を防止することはできない。

## 【 0 0 0 8 】

本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、画像表示領域の中央部及び周辺部の両者における輝度ムラやフリッカの低減を可能ならしめ、高品位の画像表示が可能な電気光学装置、そのような電気光学装置に好適に用いられる駆動装置、及びそのような電気光学装置を備えた電子機器を提供することを課題とする。

## 【 0 0 0 9 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の電気光学装置は上記課題を解決するために、基板上に、マトリクス状に配置された複数の画素電極と、該画素電極をスイッチング制御する薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタのゲートに対して前記薄膜トランジスタをオン状態又はオフ状態にする走査信号を供給すべく前記画素電極の行に対応して設けられた走査線と、前記薄膜トランジスタが前記オン状態にされた際、そのソース及びドレインを介して画像信号を前記画素電極に供給すべく前記画素電極の列に対応して設けられたデータ線と、前記走査信号を前記走査線に線順次で供給する走査信号供給手段とを備えており、前記走査信号供給手段は、前記薄膜トランジスタを前記オン状態にする高電位から前記オフ状態にする低電位まで前記走査信号の電位を変化させる途中及び前記低電位から前記高電位まで前記走査信号の電位を変化させる途中に、前記走査信号の電位を前記高電位及び前記低電位間にある中間電位に所定時間だけ固定する。

## 【 0 0 1 0 】

本発明の電気光学装置によれば、その動作時には、走査信号供給手段から基板上に備えられた走査線を介して走査信号が線順次で薄膜トランジスタのゲートに供給される。これと並行して、データ線を介して画像信号が薄膜トランジスタのソースに供給される。すると、走査信号によりオン状態にされた薄膜トランジスタを介して、各画素電極に画像信号が書き込まれる。従って、アクティブマトリクス駆動方式による電気光学動作が可能となる。

## 【 0 0 1 1 】

ここで特に、走査信号供給手段は、各走査線について、高電位から低電位まで走査信号の電位を変化させる途中に、走査信号の電位を中間電位に所定時間だけ固定する。更に、各走査線について、低電位から高電位まで走査信号の電位を変

化させる途中に、走査信号の電位を中間電位に所定時間だけ固定する。従って、 $m$ 行目及び $m+1$ 行目の走査線について考察すれば、 $m$ 行目の走査線の電位が高電位から中間電位に下がる期間と、 $m+1$ 行目の走査線の電位が低電位から中間電位に上がる期間とを重ねることができる。或いは、 $m$ 行目の走査線の電位が高電位から中電位に下がる期間と、 $m+1$ 行目の走査線の電位が低電位から中電位に上がる期間とを重ねることができる。これらの結果、第 $m$ 行目のTFTをオフする際に、 $m+1$ 行目の画素電極と $m$ 行目の薄膜トランジスタのドレイン、走査線等との間の寄生容量に応じて、第 $m$ 行目の画素電極に書き込まれる画像信号中に第 $m+1$ 行目における走査信号等がノイズとして飛び込んでも、第 $m$ 行目のトランジスタが完全にオフしていないので、各画素電極で本来保持すべき画素電位の変動量は低減される。即ち、走査信号を高電位から低電位に直接変化させたり、低電位から高電位に直接変化させる場合と比較して、一時における走査信号の電位変化量を低減することで、係る寄生容量の大きさに対する相対的なノイズ量を低減できる。従って、係る寄生容量には画素単位でムラがあるものの、最終的に表示される画像上で生じる画素ムラを低減できる。従ってまた、係る寄生容量が、画素ピッチの微細化により相対的に大きくなっても、その画質への悪影響を低減できる。

## 【 0 0 1 2 】

更に、交流反転駆動を採用する場合、画像表示領域の中央部と周辺部との両者において、画素電位に直流成分の差が生じないように走査信号の波形形状を調節可能となるので、両者にてフリッカを低減可能となる。同様に、第 $m$ 行目の走査線及びこれにより駆動させる第 $m$ 行目のTFTのドレインとの間に存在する寄生容量により走査信号等が画素電位に及ぼす悪影響についても、周辺部と中央部とで同程度とすることができ、やはり交流反転時に周辺部と中央部との両者でフリッカを低減できる。

## 【 0 0 1 3 】

以上の結果、画像表示領域の中央部及び周辺部の両者における画素ムラやフリッカの低減が可能となり、高品位の画像表示が可能となる。

## 【 0 0 1 4 】

本発明の電気光学装置の一態様では、前記走査信号供給手段は、相隣接する走査線に供給される二つの走査信号のうち先行する走査信号が前記高電位から前記中間電位に変化する期間と後続する走査信号が前記低電位から前記中間電位に変化する期間とが重なるように、前記走査信号を供給する。

## 【 0 0 1 5 】

この態様によれば、 $m$ 行目の走査線にて先行する走査信号が、高電位から中間電位に変化する期間と、 $m+1$ 行目の走査線にて後続する走査信号が低電位から中間電位に変化する期間とが重なる。よって、第 $m$ 行目の画素電極に書き込まれる画像信号中に、第 $m+1$ 行目における走査信号等がノイズとして飛び込んでも、走査信号を高電位及び低電位間で直接変化させる場合と比較して、ノイズ量を低減できる。

## 【 0 0 1 6 】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記中間電位は、前記薄膜トランジスタを不完全なオン状態にする電位に設定されている。

## 【 0 0 1 7 】

この態様によれば、 $m$ 行目の薄膜トランジスタが、完全なオン状態から不完全なオフ状態とされた際に、 $m+1$ 行目の薄膜トランジスタが完全なオフ状態から不完全なオン状態とされる。よって、第 $m$ 行目の画素電極に書き込まれる画像信号中に、第 $m+1$ 行目における走査信号等がノイズとして飛び込んでも、薄膜トランジスタを完全なオン状態と完全なオフ状態とに直接変化させる場合と比較して、ノイズ量を低減できる。

## 【 0 0 1 8 】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記走査信号供給手段は、前記走査信号の電位を前記高電位から前記低電位まで変化させる途中に、前記中間電位を含む複数の相異なる電位に夫々所定期間だけ固定し、前記走査信号の電位を前記低電位から前記高電位まで変化させる途中に、前記中間電位を含む複数の相異なる電位に夫々所定期間だけ固定する。

## 【 0 0 1 9 】

この態様によれば、走査信号は、高電位及び低電位間で変化する際に、階段状

に電位変化する。よって、走査信号を高電位及び低電位間で直接変化させる場合と比較して、一時における走査信号の電位変化量を低減すること或いは走査信号における高周波成分を低減することが可能となる。これにより、上述の如き寄生容量の大きさに対する相対的なノイズ量を低減できる。

#### 【 0 0 2 0 】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記走査信号供給手段は、前記走査線毎に転送信号を順次出力するシフトレジスタ回路と、該転送信号が入力されると共にこれに応じて前記走査信号を前記走査線に線順次で出力する出力回路と、該出力回路の出力側における高電位を規定する外部電源を 2 値変化させる電源変動手段とを含む。

#### 【 0 0 2 1 】

この態様によれば、走査信号供給手段は、その動作時には、シフトレジスタ回路によって、走査線毎に転送信号を順次出力する。そして、出力回路によって、この転送信号に応じて、走査信号を走査線に線順次で出力する。ここで特に、電源変動手段によって、出力回路の出力側における高電位を規定する外部電源を 2 値変化させる。このため、 $m$  行目の走査信号の電位を、高電位から中間電位に変化させ更に所定時間を経て中間電位から低電位に変化させることができ、同時に、 $m + 1$  行目の走査信号の電位を、低電位から中間電位に変化させ更に所定時間を経て中間電位から高電位に変化させることができる。

#### 【 0 0 2 2 】

このシフトレジスタ回路等に係る態様では、前記出力回路は、前記外部電源が高電位側に接続された相補型トランジスタ回路を含んでなるインバータ回路又はバッファ回路からなっている。

#### 【 0 0 2 3 】

このように構成すれば、インバータ回路又はバッファ回路によって、その出力側における高電位を規定する外部電源を電源変動手段で 2 値変化させることで、比較的容易に、走査信号を中間電位に変化させることが可能となる。尚、インバータ回路やバッファ回路は、増幅機能を有していてもよい。

#### 【 0 0 2 4 】

このシフトレジスタ回路等に係る態様では、前記電源変動手段は、二つの電源を切り替えて出力するスイッチを含んでなっている。

【 0 0 2 5 】

このように構成すれば、出力回路の出力側における高電位を、確実に 2 値変化させることが可能となり、よって比較的容易に、走査信号を中間電位に変化させることが可能となる。

【 0 0 2 6 】

このシフトレジスタ回路等に係る態様では、前記電源変動手段は、二つの電源を切り替えて出力するプログラマブル D A ( デジタルーアナログ ) コンバータを含んでなっている。

【 0 0 2 7 】

このように構成すれば、出力回路の出力側における高電位を、確実に 2 値変化させることが可能となり、よって比較的容易に、走査信号を中間電位に変化させることが可能となる。

【 0 0 2 8 】

このシフトレジスタ回路等に係る態様では、前記出力回路は、前記複数の走査線のうち奇数行の走査線に対して前記走査信号を順次出力する第 1 系統部と前記複数の走査線のうち偶数行の走査線に対して前記走査信号を順次出力する第 2 系統部とからなり、前記電源変動手段は、前記第 1 系統部及び前記第 2 系統部の別に前記外部電源を 2 値変化させるように構成してもよい。

【 0 0 2 9 】

このように構成すれば、第 1 系統と第 2 系統部とで、走査信号の電位を中間電位に変化させるので、走査線毎に画素電極の駆動電位を交流反転させる 1 H 反転駆動方式を採用した際に、上述の如き寄生容量に応じて走査信号等がノイズとして飛び込んでも、フリッカの発生を効果的に防止できる。

【 0 0 3 0 】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記基板に対向する対向基板と、前記基板及び前記対向基板間に挟持された電気光学物質層とを更に備える。

【 0 0 3 1 】

この態様によれば、一对の基板及び対向基板間に電気光学物質層が挟持される、液晶装置等の電気光学装置を実現できる。

【 0 0 3 2 】

本発明の電気光学装置の駆動装置は上記課題を解決するために、基板上に、マトリクス状に配置された複数の画素電極と、該画素電極をスイッチング制御する薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタのゲートに対して前記薄膜トランジスタをオン状態又はオフ状態にする走査信号を供給すべく前記画素電極の行に対応して設けられた走査線と、前記薄膜トランジスタが前記オン状態にされた際、そのソース及びドレインを介して画像信号を前記画素電極に供給すべく前記画素電極の列に対応して設けられたデータ線とを備えた電気光学装置に対して、前記走査信号を供給する電気光学装置の駆動装置であって、前記薄膜トランジスタを前記オン状態にする高電位から前記オフ状態にする低電位まで前記走査信号の電位を変化させる途中及び前記低電位から前記高電位まで前記走査信号の電位を変化させる途中に、前記走査信号の電位を前記高電位及び前記低電位間にある中間電位に所定時間だけ固定する走査信号供給手段を備える。

【 0 0 3 3 】

本発明の電気光学装置の駆動装置によれば、上述した本発明の電気光学装置の場合と同様の作用により、画像表示領域の中央部及び周辺部の両者における画素ムラやフリッカの低減が可能となり、高品位の画像表示が可能となる。

【 0 0 3 4 】

本発明の電気光学装置の駆動装置の一態様では、前記走査信号供給手段は、前記走査線毎に転送信号を順次出力するシフトレジスタ回路と、該転送信号が入力されると共にこれに応じて前記走査信号を前記走査線に線順次で出力する出力回路と、該出力回路の出力側における高電位を規定する外部電源を2値変化させる電源変動手段とを含む。

【 0 0 3 5 】

この態様によれば、走査信号供給手段は、その動作時には、シフトレジスタ回路によって、走査線毎に転送信号を順次出力する。そして、出力回路によって、この転送信号に応じて、走査信号を走査線に線順次で出力する。ここで特に、電

源変動手段によって、出力回路の出力側における高電位を規定する外部電源を 2 値変化させる。このため、 $m$  行目の走査信号の電位を、高電位から中間電位に変化させ更に所定時間を経て中間電位から低電位に変化させることができ、同時に、 $m + 1$  行目の走査信号の電位を、低電位から中間電位に変化させ更に所定時間を経て中間電位から高電位に変化させることができる。

## 【 0 0 3 6 】

本発明の電気光学装置の駆動装置の他の態様では、前記データ線に前記画像信号を供給する画像信号供給手段を更に備える。

## 【 0 0 3 7 】

この態様によれば、走査信号供給手段によって走査信号を供給しつつ、画像信号供給手段によって画像信号を供給できる。このような走査信号供給手段及び画像信号供給手段を含む駆動装置は、電気光学装置の基板上に作り込まれてもよいし、電気光学装置に後付けされる外付け IC（集積回路）として構築されてもよい。

## 【 0 0 3 8 】

本発明の電気光学装置の駆動方法は、薄膜トランジスタのゲートに対して前記薄膜トランジスタをオン状態又はオフ状態にする走査信号を備え、前記走査信号を低電位から中間電位に所定時間、保持するステップと、前記中間電位から高電位に所定時間、保持するステップと、前記高電位から中間電位に所定時間、保持するステップと、前記中間電位から低電位に変化させるステップとを具備することを特徴とする。

【 0 0 3 9 】 本発明の電子機器は上記課題を解決するために、上述した本発明の電気光学装置（但し、その各種態様を含む）を具備する。

本発明の電子機器によれば、上述した本発明の電気光学装置を具備して構成されているので、画素ムラやフリッカが低減されており、表示品質に優れた、プロジェクタ、液晶テレビ、携帯電話、電子手帳、ワードプロセッサ、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、ワークステーション、テレビ電話、POS 端末、タッチパネルなどの各種電子機器を実現できる。



【 0 0 4 0 】

本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

【 0 0 4 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。以下の実施形態は、本発明の電気光学装置を液晶装置に適用したものである。

【 0 0 4 2 】

(第 1 実施形態)

本発明の電気光学装置に係る第 1 実施形態について、図 1 から図 5 を参照して説明する。

【 0 0 4 3 】

先ず第 1 実施形態における電気光学装置の基本構成について図 1 から図 3 を参照して説明する。ここに図 1 は、電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路を、その周辺駆動回路と共に示した回路図であり、図 2 は、データ線、走査線、画素電極等が形成された T F T アレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。図 3 は、図 2 の K - K ' 断面図である。尚、図 3 においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。

【 0 0 4 4 】

図 1 において、本実施形態における電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素には夫々、画素電極 9 a と当該画素電極 9 a をスイッチング制御するための T F T 3 0 とが形成されており、画像信号が供給されるデータ線 6 a が当該 T F T 3 0 のソースに電氣的に接続されている。走査信号が供給される走査線 3 a が、T F T 3 0 のゲートに電氣的に接続されている。画素電極 9 a 及び蓄積容量 7 0 が、T F T 3 0 のドレインに電氣的に接続されている。

【 0 0 4 5 】

電気光学装置は、画像表示領域の周辺に位置する周辺領域に、データ信号供給回路 1 0 1 及び走査信号供給回路 1 0 4 を備えて構成されている。

【 0 0 4 6 】

データ信号供給回路 1 0 1 は、データ線駆動回路、サンプリング回路等を含み、画像信号線上の画像信号を所定タイミングでサンプリングして、画像信号画像信号  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $\dots$ 、 $S_n$  として、各データ線 6 a に順次書き込むように構成されている。

【 0 0 4 7 】

他方、走査信号供給回路 1 0 4 は、パルスの的に走査信号  $G_1$ 、 $G_2$ 、 $\dots$ 、 $G_m$  を、所定のタイミングでこの順に線順次で、走査線 3 a に供給するように構成されている。

【 0 0 4 8 】

尚、本実施形態では特に、走査信号  $G_1$ 、 $G_2$ 、 $\dots$ 、 $G_m$  は、T F T 3 0 をオン状態にするハイレベル及び T F T 3 0 をオフ状態にするローレベルの他に、T F T 3 0 を不完全なオン状態或いは不完全なオフ状態にする中間レベルの電位を取り得る。このような走査信号に係る詳細については後に詳述する。

【 0 0 4 9 】

画像表示領域内では、T F T 3 0 のゲートに、走査信号供給回路 1 0 4 から走査線 3 a を介して走査信号  $G_1$ 、 $G_2$ 、 $\dots$ 、 $G_m$  が線順次で印加される。画素電極 9 a には、画素スイッチング素子である T F T 3 0 を一定期間だけそのスイッチを閉じることにより、データ線 6 a から供給される画像信号  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $\dots$ 、 $S_n$  を所定のタイミングで書き込む。画素電極 9 a を介して電気光学物質の一例としての液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $\dots$ 、 $S_n$  は、後述する対向基板に形成された対向電極との間で一定期間保持される。液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能にする。ノーマリーホワイトモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が減少し、ノーマリーブラックモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が増加され、全体として電気光学装置からは画像信号に応じたコントラストを

持つ光が出射する。ここで、保持された画像信号がリークするのを防ぐために、画素電極 9 a と対向電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量 7 0 を付加する。蓄積容量 7 0 は、後に詳述する如く、画素電極 9 a に接続された画素電位側容量電極と、これに誘電体膜を挟んで対向配置された固定電位側容量電極とを含んでなる。走査線 3 a と並んで配列された固定電位の容量線 3 0 0 の一部が、このような固定電位側容量電極とされている。

## 【 0 0 5 0 】

次に図 2 に示すように、電気光学装置の T F T アレイ基板上には、マトリクス状に複数の透明な画素電極 9 a（点線部 9 a' により輪郭が示されている）が設けられており、画素電極 9 a の縦横の境界に各々沿ってデータ線 6 a 及び走査線 3 a が設けられている。

## 【 0 0 5 1 】

また、半導体層 1 a のうち図 2 中右上がりの斜線領域で示したチャネル領域 1 a' に対向するように走査線 3 a が配置されており、走査線 3 a はゲート電極を含む。走査線 3 a は、チャネル領域 1 a' に対向するゲート電極部分が幅広に構成されている。

## 【 0 0 5 2 】

このように、走査線 3 a とデータ線 6 a の本線部 6 1 a との交差する個所には夫々、チャネル領域 1 a' に走査線 3 a の一部がゲート電極として対向配置された画素スイッチング用の T F T 3 0 が設けられている。

## 【 0 0 5 3 】

中継層 7 1 は、T F T 3 0 の高濃度ドレイン領域及び画素電極 9 a に接続された画素電位側容量電極として設けられている。中継層 7 1 の上側には、走査線 3 a に沿って固定電位側容量電極としての容量線 3 0 0 の一部が設けられており、これらが、誘電体膜を介して対向配置されることにより、画素電極 9 a に接続された蓄積容量が形成されている。容量線 3 0 0 は平面的に見て、走査線 3 a に沿ってストライプ状に伸びており、T F T 3 0 に重なる個所が図 2 中上下に突出している。T F T アレイ基板 1 0 上における T F T 3 0 の下側には、下側遮光膜 1 1 a が格子状に設けられている。走査線 3 a 上には、データ線 6 a から高濃度ソ

ース領域へ通じるコンタクトホール 8 1 及び中継層 7 1 から高濃度ドレイン領域へ通じるコンタクトホール 8 3 が各々開孔された層間絶縁膜が形成されている。データ線 6 a 上には、画素電極 9 a から中継層 7 1 へ通じるコンタクトホール 8 5 が形成された層間絶縁膜が形成されており、更にその上に画素電極 9 a が設けられている。

## 【 0 0 5 4 】

次に、図 1 から図 5 を参照して、上述した走査信号供給回路の詳細について説明する。ここに図 3 は、比較例におけるデータ信号、走査信号等のタイミングチャートである。図 4 は、本実施形態における中段波回路及び走査信号供給回路のブロック図であり、図 5 は、本実施形態におけるデータ信号、走査信号等のタイミングチャートである。

## 【 0 0 5 5 】

尚、本実施形態では、同一フィールド内では全画素電極 9 a を同一極性の電位により駆動しつつ、これらの電位をフィールド周期で反転させるフィールド反転駆動が行われるものとする。即ち、データ信号供給回路 1 0 1 から供給される画像信号は、フィールド単位で交流反転される画像信号である。

## 【 0 0 5 6 】

図 2 において、画素電極 9 a のうち第  $m$  行目に位置する画素電極 B に接続される T F T 3 0 のゲートをゲート 4 0 2 とし、このゲート 4 0 2 に供給される走査信号を走査信号  $G_m$  とする。他方、画素電極 9 a のうち第  $m + 1$  行目に位置する画素電極 C に接続される T F T 3 0 のゲートをゲート 4 0 4 とし、このゲート 4 0 4 に供給される走査信号を走査信号  $G_{m+1}$  とする。

## 【 0 0 5 7 】

図 2 に示した構成において、走査信号  $G_m$  が供給される走査線 3 a 上に、その次行の画素電極 C のうちハッチングで示した一部分 E が重なっている。そして、これら重なる両者間に積層された層間絶縁膜は比較的薄いため、両者間に寄生容量が生じている。更に、T F T 3 0 のドレイン、データ線 6 a 及び容量線 3 0 0 についても夫々、その次行の画素電極 C との間に大なり小なり寄生容量が生じている。

## 【 0 0 5 8 】

従って、仮にこのような構成において、第 $m$ 行目のTFT30をオフ状態にする瞬間に第 $m+1$ 行目のTFT30をオン状態にするように仮に走査信号供給回路104からパルス状の矩形波の走査信号 $G_m$ 、 $G_{m+1}$ 、…を供給すると、上述の寄生容量によって、第 $m$ 行目の画素電極Bの画素電位に、第 $m+1$ 行目の走査信号、画像信号等がノイズとして飛び込んでしまう。

## 【 0 0 5 9 】

より具体的には図3に示すように、走査信号 $G_m$ の立下り452で画素電極Bのゲート402が閉じようとする瞬間に、走査信号 $G_{m+1}$ の立上り454で、画素電極Cのゲート404を開くと、ゲート404を介しての画素電極Cにおける電圧変化は、上述した寄生容量により、例えば走査信号 $G_m$ の電位を変化させる。これにより、例えば、走査信号 $G_m$ の立下り452が曲線456のように振られて、画素電極Bのゲート402が閉じなくなる。よって、画素電極Cに書き込むべき画像信号464も、画素電極Bに書き込むべき画像信号462にノイズとして飛び込むことになる。そして、上述の寄生容量には、画素単位でムラがあるため、このような書き込み電位変化は、画素ムラを引き起こすのである。尚、図3に示した画像信号 $S_n$ は、フィールド反転駆動のために、例えば0Vである基準電圧458を基準に、画像信号462及び画像信号464は同一極性とされている。

## 【 0 0 6 0 】

更に図3に示した比較例の場合、走査信号 $G_m$ 、 $G_{m+1}$ 、…の波形は、実際には、走査線3aの配線容量に応じてなまる。このため、TFT30のオンオフのタイミングは、走査信号の波形のなまる度合いに応じて、図1及び図2において、左右方向についての周辺部と中央部とで相異なる。この結果、上述の如くTFT30をオフする瞬間に画像信号に飛び込む次行の走査信号等によるノイズの影響も、周辺部と中央部とで相互に異なる。従って特に、フィールド周期等で各画素電極に係る駆動電位を反転させる交流反転駆動を採用する場合には、画像表示領域の中央部で、このようなノイズにより駆動電位に直流成分が生じないように走査信号の電位等を調節すると、周辺部ではこのようなノイズにより直流成分

が生じてしまう。逆に、画像表示領域の周辺部で、このようなノイズにより駆動電位に直流成分が生じないように走査信号の電位等を調節すると、中央でこのようなノイズにより直流成分が生じてしまう。

#### 【 0 0 6 1 】

以上の結果、図 3 に示した比較例によれば、画素ムラが生じると共に、周辺部又は中央部でフリッカが発生するのである。

#### 【 0 0 6 2 】

これに対し本実施形態では特に図 4 及び図 5 に示すように、走査信号供給回路 1 0 4 は、その最終段のバッファ回路 5 0 8 に供給される電源電圧  $V_{dd2}$  が、中段波回路 5 5 0 により電圧  $V_m$  と電圧  $V_{c1}$  とに 2 値変化するように構成されている。そして、各走査線について、高電位  $V_{c1}$  から低電位 0 まで走査信号  $G_1 \sim G_m$  の電位を変化させる途中に走査信号  $G_1 \sim G_m$  の電位を中間電位  $V_m$  に所定時間だけ固定し、更に、各走査線について、低電位 0 から高電位  $V_{c1}$  まで走査信号  $G_1 \sim G_m$  の電位を変化させる途中に走査信号  $G_1 \sim G_m$  の電位を中間電位  $V_m$  に所定時間だけ固定するように構成されている。

#### 【 0 0 6 3 】

以下に、図 4 及び図 5 を参照して、このように構成される走査信号供給回路 1 0 4 及び中段波回路 5 5 0 の詳細構成をその動作と共に更に説明する。

#### 【 0 0 6 4 】

図 4 において、走査信号供給回路 1 0 4 は、シフトレジスタ回路 5 0 4、インバータ回路 5 0 6 及びバッファ回路 5 0 8 を備える。シフトレジスタ回路 5 0 4 は、クロック  $V_{dd1}$  から各走査信号  $G_1 \sim G_m$  の基本波形  $P_1$  を作り出す。基本波形  $P_1$  は走査信号  $G_1 \sim G_m$  の順にシフトする転送出力である。基本波形  $P_1$  は、インバータ回路 5 0 6 及びバッファ回路 5 0 8 を通して、図 5 に示すように二段階波形状の走査信号  $G_1 \sim G_m$  とされる。

#### 【 0 0 6 5 】

中段波回路 5 5 0 は、DAC 5 2 0、可変抵抗器 5 2 2、5 2 8 及び 5 3 0、増幅器 5 2 4、トランジスタ 5 3 2、5 3 4 及び 5 3 6、並びにパルス発生回路 5 2 6 を備えて構成されている。

## 【 0 0 6 6 】

中間電位  $V_m$  を決めるため、D/Aコンバータ 5 2 0 の出力が、可変抵抗器 5 2 2 に入力される。これは、D/Aコンバータ 5 2 0 によりデジタル信号 (D) からアナログ電位量 (A) を定め、さらに可変抵抗器 5 2 2 でも電位を決めることができるようにするためである。この可変抵抗器 5 2 2 の出力を増幅器 5 2 4 によりインピーダンス変換を行う。この増幅器 5 2 4 の出力が中間電位  $V_m$  とされる。

## 【 0 0 6 7 】

一方、クロック  $V_{dd1}$  から、パルス発生回路 5 2 6 によって、基本波形 P 1 の立上りよりも  $t_a$  時間遅く立上り、基本波形 P 1 の立下がりよりも  $t_b$  時間早く立下がるパルスが生成される。ここで  $t_a$  時間及び  $t_b$  時間は、可変抵抗器 5 2 8 及び 5 3 0 により変更可能である。パルス発生回路 5 2 6 の出力は、トランジスタ 5 3 2 に通されて、ピーク電圧が中間電位  $V_m$  であるパルスが生成される。このパルスは、トランジスタ 5 3 4 で電圧レベルシフトされて、更にトランジスタ 5 3 6 によって、ピーク電圧が電源電圧  $V_{cc1}$  であり且つ下の電位が中間電位  $V_m$  であるパルスとされる。

## 【 0 0 6 8 】

このようにして中段波回路 5 5 0 により、図 5 に示した如き、パルスの下側の電位が中間電位  $V_m$  であり、基本波形 P 1 の立上りよりも  $t_a$  時間遅く立上り、ピーク電圧の電源電圧  $V_{cc1}$  に達すると共に、基本波形 P 1 の立下りよりも  $t_b$  時間早く立下り、中間電位  $V_m$  に達する電源電圧  $V_{dd2}$  が生成される。尚、画像信号  $S_n$  は、電源電圧  $V_{dd2}$  のパルスの立下りを含んでいる。

## 【 0 0 6 9 】

そして、このような電源電圧  $V_{dd2}$  は、バッファ回路 5 0 8 の相補型 T F T のソースに高電源として入力される。すると、バッファ回路 5 0 8 の相補型 T F T のゲートには、基本波形 P 1 の反転波形が入力されているため、バッファ回路 5 0 8 の出力は、その合成波形となる。即ち、バッファ回路 5 0 8 の出力は、図 5 に示した二段階波形 6 0 4 を有する走査信号  $G_1$ 、 $G_2$ 、…となる。より具体的には、二段階波形 6 0 4 を有する走査信号  $G_1$ 、 $G_2$ 、…は、アースの基準電

位（0 V）から始まり、基本波形 P 1 の立上りとほぼ同時に立上り中間電位  $V_m$  に達する。ここで走査信号は  $t_a$  時間だけ中間電位  $V_m$  に保持される。 $t_a$  時間後さらに電源電圧  $V_{c1}$  の電位に達し、保持される。これにより画素スイッチング用の T F T のゲートを開き、画像信号  $S_n$  の書き込みが開始される。その後、走査信号  $G_1$ 、 $G_2$ 、…は、基本波形 P 1 の立下りよりも  $t_b$  時間早く立下がり中間電位  $V_m$  に達する。基本波形 P 1 の立下りタイミングとほぼ同時にアースの基準電位（0 V）まで立下る。そして、データ信号  $S_n$  は、走査信号の立下りを含んでいるので、画素スイッチング用の T F T のゲートは閉られ、画像信号  $S_n$  の書き込みが終了される。

## 【 0 0 7 0 】

以上の如く生成される二段階波形を有する走査信号  $G_1$ 、 $G_2$ 、…の中間電位  $V_m$  は、各 T F T 3 0 を、不完全なオン状態にする電位に設定されている。よって、図 3 に示した如き完全なオン状態と完全なオフ状態とに直接切り替える比較例の場合と比較して、上述の寄生容量により第  $m+1$  行目の走査信号、画像信号等の成分が、第  $m$  行目の走査信号、画像信号等にノイズ成分として飛び込んでも、当該ノイズ成分による電位変動を低減できる。

## 【 0 0 7 1 】

以上のように本実施形態によれば、図 1 及び図 2 において、第  $m$  行目の T F T 3 0 をオフする際に、上述した寄生容量により、第  $m+1$  行目における走査信号等がノイズとして飛び込んでも、各画素電極 9 a で本来保持すべき画素電位の変動量を、二段階波形を有する走査信号  $G_1 \sim G_m$  によって低減できる。従って、最終的に表示される画像上で生じる画素ムラを低減できる。特に、画素ピッチを微細化して上述の寄生容量が大きくなっても、これによる画質への悪影響を低減できる。更に、交流反転駆動を採用する場合、画像表示領域の中央部と周辺部との両者においてフリッカを低減可能となる。これらにより、最終的には、画素ムラやフリッカが低減された高品位の画像表示が可能となる。

## 【 0 0 7 2 】

尚、以上説明した実施形態では、画素スイッチング用の T F T 3 0 は、トップゲート型とされているが、ボトムゲート型の T F T であってもよい。加えて、T



FT30は、貼り合わせSOIによる単結晶半導体層を含んでなるように構成してもよい。また、スイッチング用FT30は、好ましくはLDD構造を持つが、低濃度ソース領域1b及び低濃度ドレイン領域1cに不純物イオンの打ち込みを行わないオフセット構造を持ってよいし、走査線3aの一部からなるゲート電極をマスクとして高濃度で不純物イオンを打ち込み、自己整合的に高濃度ソース及びドレイン領域を形成するセルフアライン型のTFTであってもよい。更にまた本実施形態では、画素スイッチング用のFT30のゲート電極を高濃度ソース領域1d及び高濃度ドレイン領域1e間に1個のみ配置したシングルゲート構造としたが、これらの間に2個以上のゲート電極を配置してもよい。更にまた、投射型或いは透過型の液晶装置に限らず、反射型の液晶装置に本発明を適用しても、本実施形態による画素ムラやフリッカを低減する効果は同様に得られる。

## 【0073】

## (第2実施形態)

次に電気光学装置の第2実施形態について図6及び図7を参照して説明する。ここに、図6は第2実施形態におけるデータ線駆動信号及び走査信号のタイミングを示すタイミングチャートであり、図7は二系統の走査信号を発生させるように構成された本実施形態における中段波回路及び走査信号供給回路のブロック図である。

## 【0074】

第2実施形態では、同一行の画素電極9aを同一極性の電位により駆動しつつ、係る電位極性を行毎にフィールド周期で反転させる1H反転駆動が行われる。即ち、データ信号供給回路101から供給される画像信号は、フィールド単位で行毎に極性反転を伴う信号である。これにより液晶における直流電圧印加による劣化を効果的に避けることができる。第2実施形態の電気光学装置の基本構成については、図1及び図2を参照して説明した第1実施形態の場合と同様である。

## 【0075】

即ち図6に示すように、第2実施形態では、画像信号 $S_n$ は、水平走査期間毎に固定電位 $V_b$ に対して、その電位極性が反転する。より具体的には図6中、初めの水平走査期間では、画像信号 $S_n$ の書込電位722は、固定電位 $V_b$ よりも

$V_{s1}$  だけ高く、次の水平走査期間では、画像信号  $S_n$  の書込電位 724 は、固定電位  $V_b$  よりも  $V_{s2}$  低い。更に次の水平走査期間では、画像信号  $S_n$  の書込電位 726 は、固定電位  $V_b$  よりも  $V_{s1}$  だけ高くなっている。

## 【 0 0 7 6 】

第2実施形態では、このような画像信号  $S_n$  を用いて表示を行うため、常に同一電位極性で駆動される奇数行と偶数行とに分けて、上述の寄生容量による行間ノイズの飛び込みや走査信号のなまりに対処する方が、これらによる悪影響を一層低減することが可能となる。そこで、第2実施形態では、図4に示した第1実施形態の中段波回路を、走査線の奇数行用と偶数行用とに対して別系統とする。

## 【 0 0 7 7 】

即ち図7に示すように、第1中段波回路 862 から、奇数行の走査線に接続されたバッファ回路 854、858、…に電源電圧を供給し、第2中段波回路 864 から、奇数行の走査線に接続されたバッファ回路 856、860、…に電源電圧を供給するように構成されている。

## 【 0 0 7 8 】

第1中段波回路 862 は、第1実施形態で述べた中段波回路 550 と類似の構成を有し、電源電圧  $V_{c1}$  とクロック  $V_{dd1}$  から、ピーク電圧  $V_{c12}$  と中間電位  $V_{m2}$  を生成する。中間電位  $V_{m2}$  の具体的値については、実験的或いは経験的に、フリッカの状況を見て決めればよい。

## 【 0 0 7 9 】

図6に示すように、走査信号  $G_1$  に対応する第1中段波  $V_{p1}$  では、フリッカが低減するように、そのピーク電圧  $V_{c12}$ 、中間電位  $V_{m2}$ 、中間電位が保持される  $t_a$  時間及び  $t_b$  時間が設定されている。そして、各奇数行の走査線に対して、二段階波形 704、706、712、…を有する走査信号  $G_1$ 、 $G_3$ 、 $G_5$ 、…が供給される。他方、偶数行の走査線に対応しても、第2中段波  $V_{p2}$  としてピーク電圧  $V_{c13}$  であり、中間電位  $V_{m3}$  に対応する二段階波形 706、710、…を有する走査信号  $G_2$ 、 $G_4$ 、…が、奇数の場合と同様に供給される。中間電位  $V_{m3}$  の具体的値についても、実験的或いは経験的に、フリッカの状況を見て決めればよい。このように、第1中段波と第2中段波の中間電位、第1

中段波と第 2 中段波の高電位は各々異なるように設定されている。

【 0 0 8 0 】

以上のように本実施形態によれば、1 H 反転駆動方式においても、第  $m$  行目の T F T 3 0 をオフする際に、上述した寄生容量により、第  $m + 1$  行目における走査信号等がノイズとして飛び込んでも、各画素電極 9 a で本来保持すべき画素電位の変動量を、二段階波形を有する走査信号  $G 1$ 、 $G 2$ 、…によって低減できる。従って、最終的に表示される画像上で生じる画素ムラを低減できる。特に、画像表示領域の中央部と周辺部との両者においてフリッカを低減可能となる。これらにより、最終的には、画素ムラやフリッカが低減された高品位の画像表示が可能となる。

【 0 0 8 1 】

尚、本実施形態における 1 H 反転駆動方式では、駆動電圧の極性を、一行毎に反転させてもよいし、相隣接する 2 行毎に或いは複数行毎に反転させてもよい。

【 0 0 8 2 】

(変形形態)

上述の各実施形態では、D A コンバータと可変抵抗器により中間電位を設定しているが、画素ムラやフリッカを出荷前に予め或いは通常動作中に検知して、その程度により自動的にデジタル信号を発生させ、D A コンバータ 5 2 0 のデジタル入力信号とすることで、中間電位を設定してもよい。

【 0 0 8 3 】

また上述の各実施形態では、二段階波形を有する走査信号の中間電位の保持時間、即ち  $t a$  時間又は  $t b$  時間の設定は、可変抵抗器 5 2 8 及び 5 3 0 により変えているが、これも画素ムラやフリッカを検知して、その程度により自動的にデジタル信号を発生させ、D A コンバータのデジタル入力信号とし、更に出力のアナログ電圧をパルス発生回路 5 2 6 に入力することで設定してもよい。

【 0 0 8 4 】

このように、画素ムラやフリッカを検知して走査信号における二段階波形を制御すれば、製品毎のバラツキや経時変化による画素ムラやフリッカに対処でき有利である。

## 【 0 0 8 5 】

更に、上述の各実施形態では、立下り時及び立上り時に夫々、中間電位を一つとしたが、これに代えて、複数の中間電位を設定して階段状の複数段階波形を有する走査信号を生成しても、類似の効果が得られる。

## 【 0 0 8 6 】

## (電気光学装置の全体構成)

以上のように構成された各実施形態における電気光学装置の全体構成を図 8 及び図 9 を参照して説明する。尚、図 8 は、T F T アレイ基板 1 0 をその上に形成された各構成要素と共に対向基板 2 0 の側から見た平面図であり、図 9 は、図 8 の H - H ' 断面図である。

## 【 0 0 8 7 】

図 8 において、T F T アレイ基板 1 0 の上には、シール材 5 2 がその縁に沿って設けられており、その内側に並行して、画像表示領域 1 0 a の周辺を規定する額縁としての遮光膜 5 3 が設けられている。シール材 5 2 の外側の領域には、データ信号供給回路 1 0 1 及び外部回路接続端子 1 0 2 が T F T アレイ基板 1 0 の一辺に沿って設けられており、走査信号供給回路 1 0 4 が、この一辺に隣接する 2 辺に沿って設けられている。走査線 3 a に供給される走査信号遅延が問題にならないのならば、走査信号供給回路 1 0 4 は片側だけでも良いことは言うまでもない。また、データ信号供給回路 1 0 1 を画像表示領域 1 0 a の辺に沿って両側に配列してもよい。更に T F T アレイ基板 1 0 の残る一辺には、画像表示領域 1 0 a の両側に設けられた走査信号供給回路 1 0 4 間をつなぐための複数の配線 1 0 5 が設けられている。また、対向基板 2 0 のコーナー部の少なくとも 1 箇所においては、T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 との間で電氣的に導通をとるための導通材 1 0 6 が設けられている。そして、図 9 に示すように、図 8 に示したシール材 5 2 とほぼ同じ輪郭を持つ対向基板 2 0 が当該シール材 5 2 により T F T アレイ基板 1 0 に固着されている。

## 【 0 0 8 8 】

尚、T F T アレイ基板 1 0 上には、これらのデータ信号供給回路 1 0 1、走査信号供給回路 1 0 4 等に加えて、複数のデータ線 6 a に所定電圧レベルのプリチ

ャージ信号を画像信号に先行して各々供給するプリチャージ回路、製造途中や出荷時の当該電気光学装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路等を形成してもよい。

#### 【 0 0 8 9 】

以上図 1 から図 9 を参照して説明した実施形態では、データ信号供給回路 1 0 1 及び走査信号供給回路 1 0 4 を T F T アレイ基板 1 0 の上に設ける代わりに、例えば T A B (Tape Automated bonding) 基板上に実装された駆動用 L S I に、T F T アレイ基板 1 0 の周辺部に設けられた異方性導電フィルムを介して電氣的及び機械的に接続するようにしてもよい。また、対向基板 2 0 の投射光が入射する側及び T F T アレイ基板 1 0 の出射光が出射する側には各々、例えば、T N (Twisted Nematic) モード、S T N (Super Twisted Nematic) モード、V A (Vertically Aligned) モード、P D L C (Polymer Dispersed Liquid Crystal) モード等の動作モードや、ノーマリーホワイトモード／ノーマリーブラックモードの別に応じて、偏光フィルム、位相差フィルム、偏光板などが所定の方角で配置される。

#### 【 0 0 9 0 】

以上説明した実施形態における電気光学装置は、プロジェクタに適用されるため、3 枚の電気光学装置が R G B 用のライトバルブとして各々用いられ、各ライトバルブには各々 R G B 色分解用のダイクロイックミラーを介して分解された各色の光が投射光として各々入射されることになる。従って、各実施形態では、対向基板 2 0 に、カラーフィルタは設けられていない。しかしながら、画素電極 9 a に対向する所定領域に R G B のカラーフィルタをその保護膜と共に、対向基板 2 0 上に形成してもよい。このようにすれば、プロジェクタ以外の直視型や反射型のカラー電気光学装置について、各実施形態における電気光学装置を適用できる。また、対向基板 2 0 上に 1 画素 1 個対応するようにマイクロレンズを形成してもよい。あるいは、T F T アレイ基板 1 0 上の R G B に対向する画素電極 9 a 下にカラーレジスト等でカラーフィルタ層を形成することも可能である。このようにすれば、入射光の集光効率を向上することで、明るい電気光学装置が実現できる。更にまた、対向基板 2 0 上に、何層もの屈折率の相違する干渉層を堆積す

ることで、光の干渉を利用して、RGB色を作り出すダイクロイックフィルタを形成してもよい。このダイクロイックフィルタ付き対向基板によれば、より明るいカラー電気光学装置が実現できる。

#### 【0091】

##### （電子機器の実施形態）

次に、以上詳細に説明した電気光学装置をライトバルブとして用いた電子機器の一例たる投射型カラー表示装置の実施形態について、その全体構成、特に光学的な構成について説明する。ここに図10は、投射型カラー表示装置の図式的断面図である。

#### 【0092】

図10において、本実施形態における投射型カラー表示装置の一例たる液晶プロジェクタ1100は、駆動回路がTFTアレイ基板上に搭載された液晶装置100を含む液晶モジュールを3個用意し、夫々RGB用のライトバルブ100R、100G及び100Bとして用いたプロジェクタとして構成されている。液晶プロジェクタ1100では、メタルハライドランプ等の白色光源のランプユニット1102から投射光が発せられると、3枚のミラー1106及び2枚のダイクロイックミラー1108によって、RGBの3原色に対応する光成分R、G、Bに分けられ、各色に対応するライトバルブ100R、100G及び100Bに夫々導かれる。この際特にB光は、長い光路による光損失を防ぐために、入射レンズ1122、リレーレンズ1123及び出射レンズ1124からなるリレーレンズ系1121を介して導かれる。そして、ライトバルブ100R、100G及び100Bにより夫々変調された3原色に対応する光成分は、ダイクロイックプリズム1112により再度合成された後、投射レンズ1114を介してスクリーン1120にカラー画像として投射される。

#### 【0093】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う電気光学装置、その駆動回路及び電子機器もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の電気光学装置に係る実施形態における画像表示領域を構成するマトリクス状の複数の画素に設けられた各種素子、配線等の等価回路を、その周辺駆動回路と共に示した回路図である。

【図 2】 実施形態の電気光学装置におけるデータ線、走査線、画素電極等が形成された T F T アレイ基板の平面図である。

【図 3】 比較例におけるデータ信号、走査信号等のタイミングチャートである。

【図 4】 本実施形態における中段波回路及び走査信号供給回路のブロック図である。

【図 5】 本実施形態におけるデータ信号、走査信号等のタイミングチャートである。

【図 6】 本発明の第 2 実施形態におけるデータ線駆動信号及び走査信号のタイミングを示すタイミングチャートである。

【図 7】 第 2 実施形態における中段波回路及び走査信号供給回路のブロック図である。

【図 8】 実施形態の電気光学装置における T F T アレイ基板をその上に形成された各構成要素と共に対向基板の側から見た平面図である。

【図 9】 図 8 の H - H ' 断面図である。

【図 1 0】 本発明の電子機器の実施形態である投射型カラー表示装置の一例たるカラー液晶プロジェクタを示す図式的断面図である。

【符号の説明】

3 a …走査線

6 a …データ線

9 a …画素電極

1 0 …T F T アレイ基板

2 0 …対向基板

3 0 …T F T

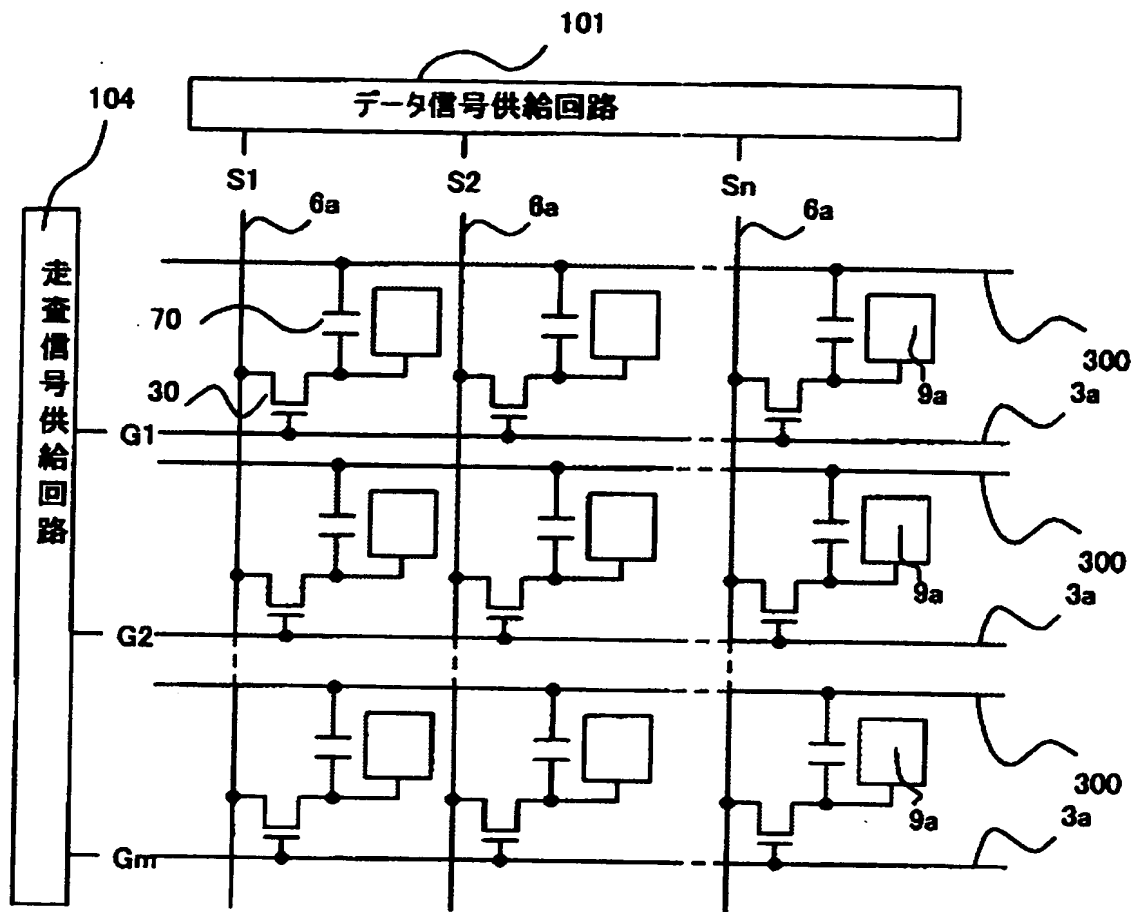
5 0 …液晶層

- 1 0 1 …走査信号供給回路
- 1 0 4 …データ信号供給回路
- 5 0 4 …シフトレジスタ回路
- 5 0 6 …インバータ回路
- 5 0 8 …バッファ回路
- 5 2 0 …D A コンバータ
- 5 2 4 …増幅器
- 5 2 6 …パルス発生回路
- 5 5 0 …中段波回路
- 8 6 2 …第 1 中段波回路
- 8 6 4 …第 2 中段波回路

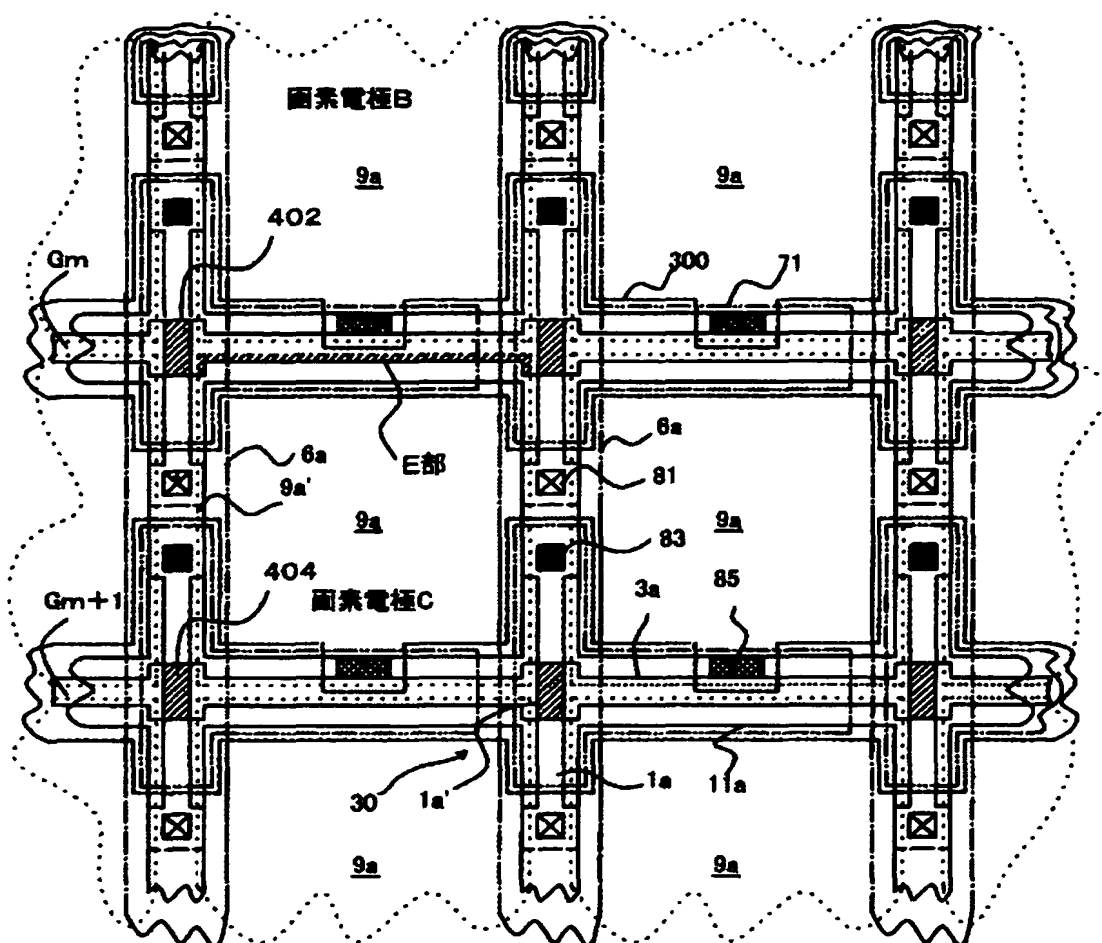


【書類名】 図面

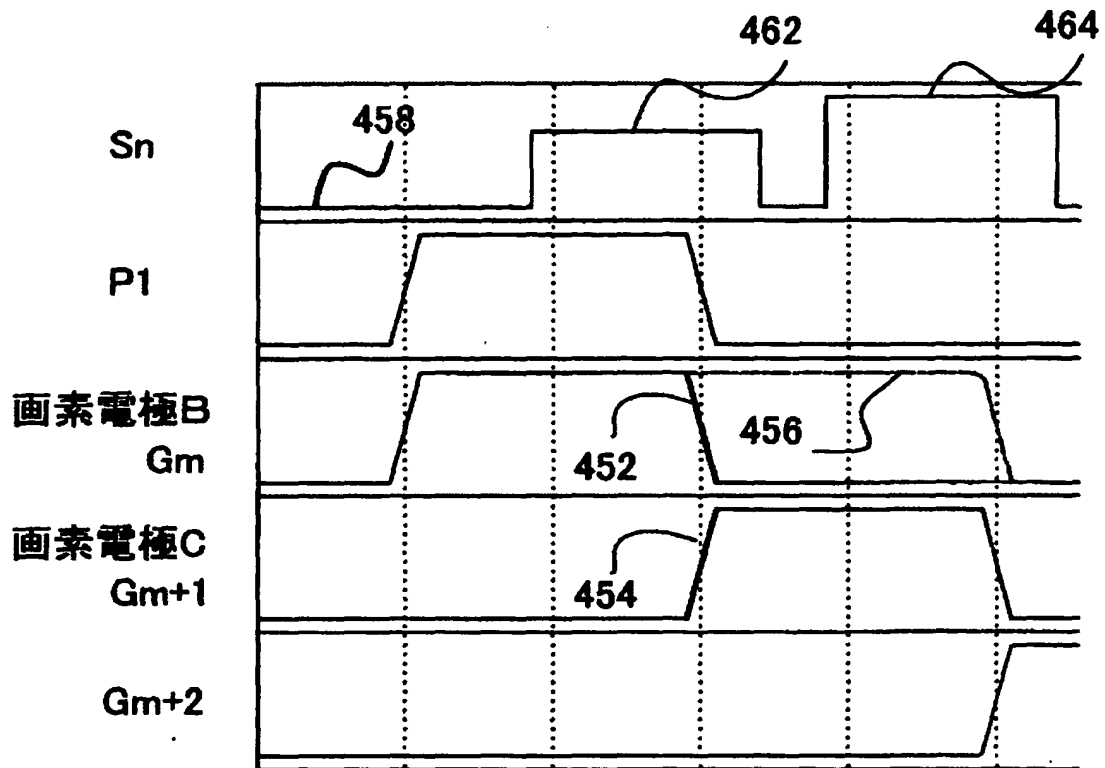
【図 1】



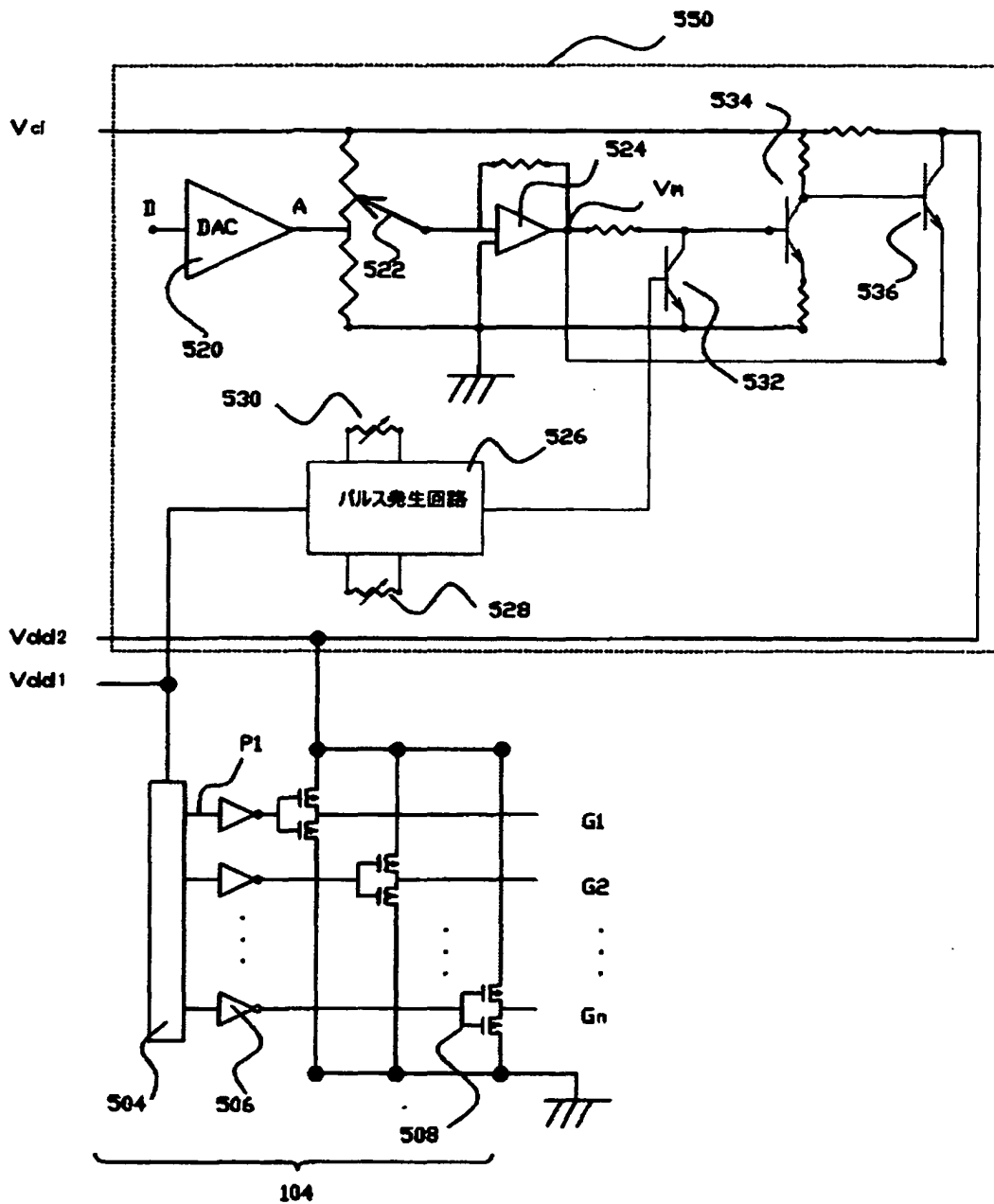
【図2】



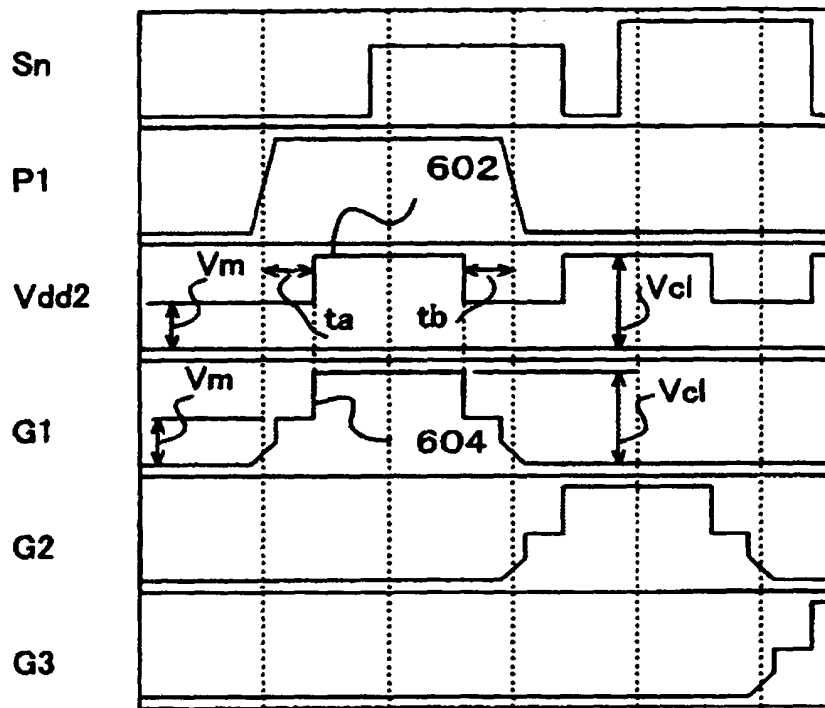
【図 3】



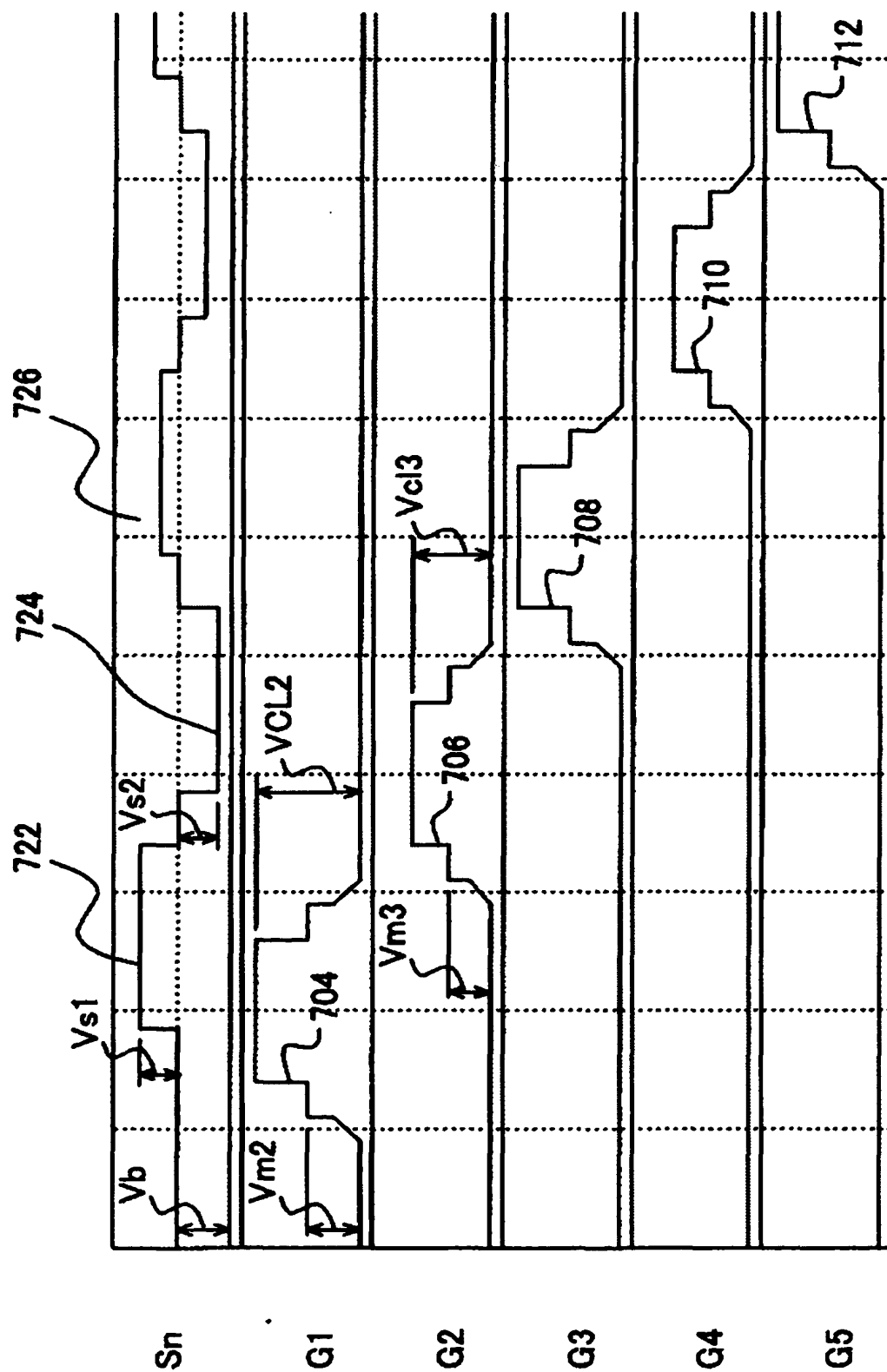
【図 4】



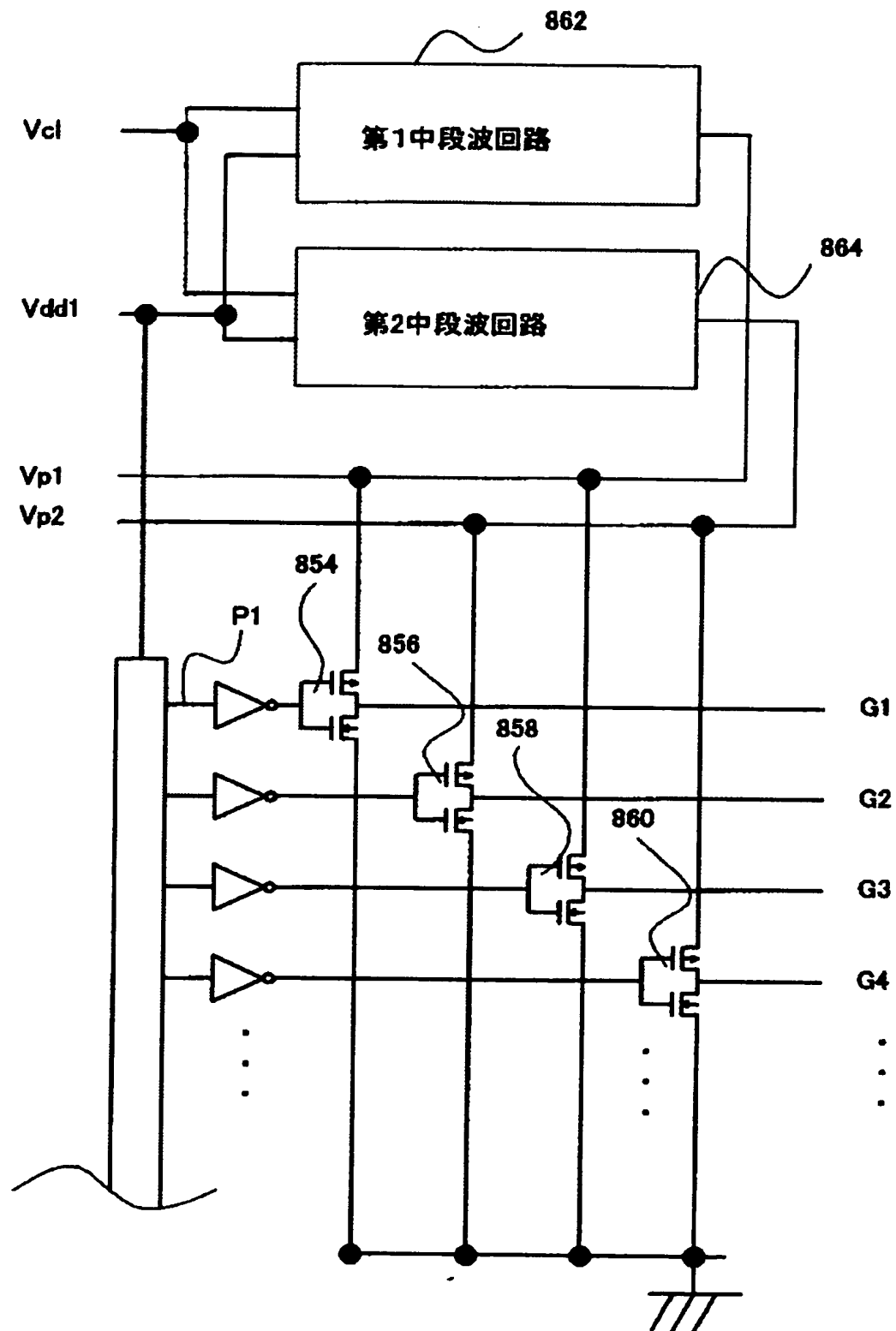
【図 5】



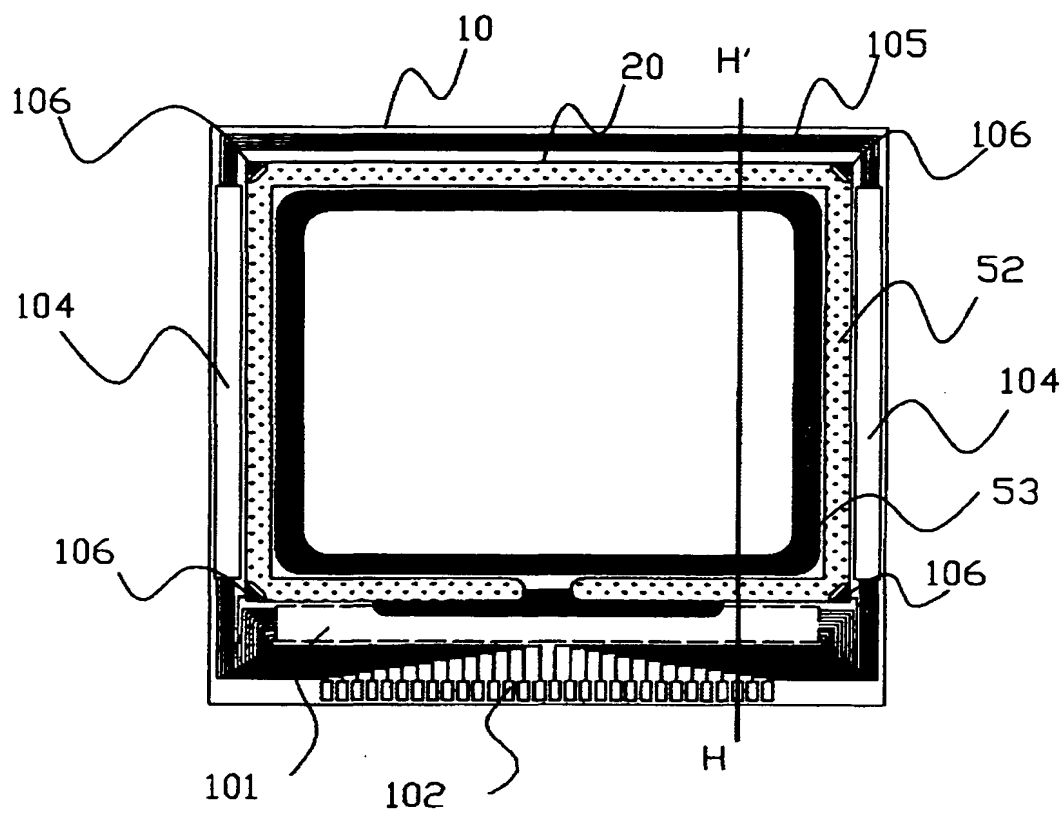
【図 6】



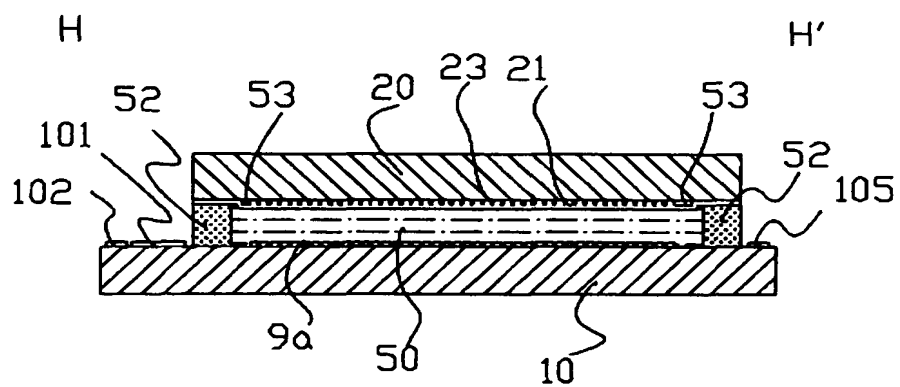
【図 7】



【図 8】

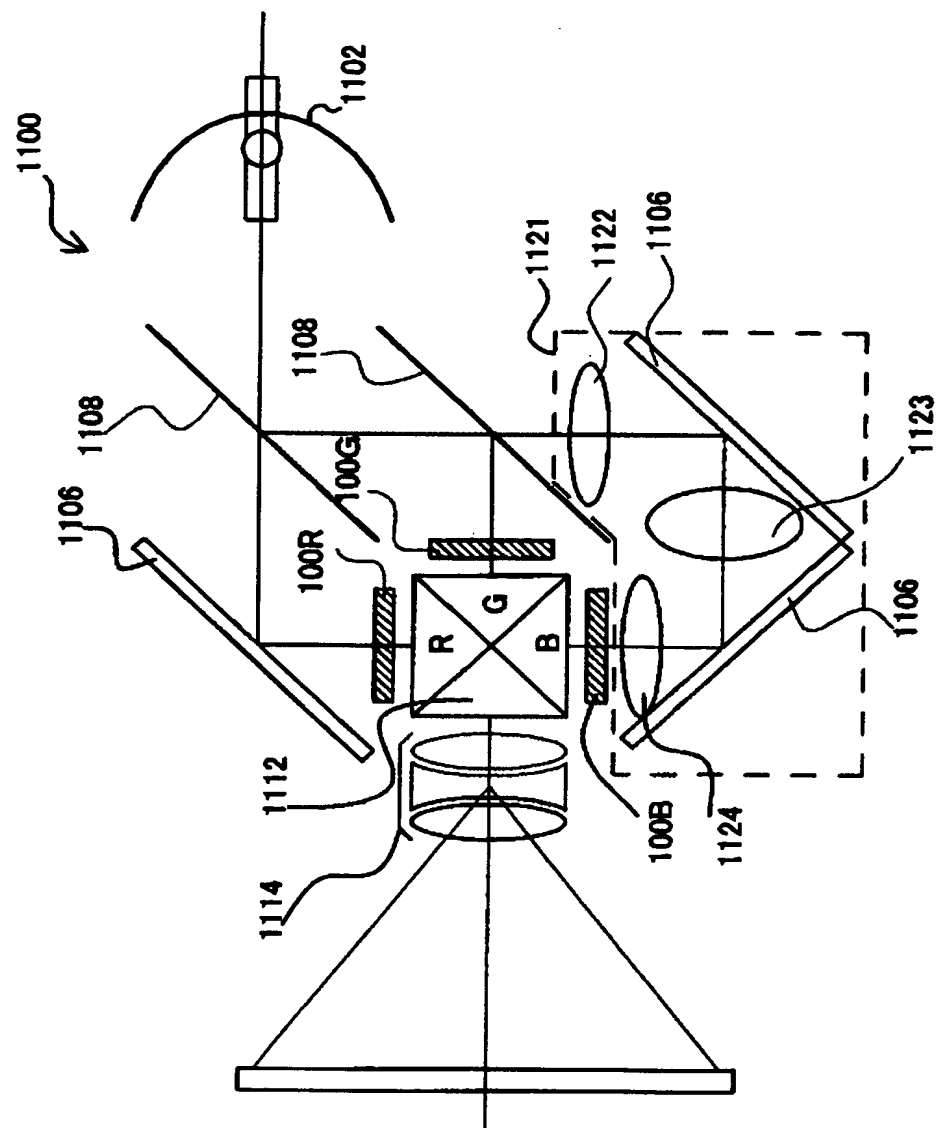


【図 9】





【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 液晶装置等の電気光学装置において、画像表示領域の中央部及び周辺部の両者における画素ムラやフリッカの低減する。

【解決手段】 基板（１０）上に、複数の画素電極（９ａ）と、これをスイッチング制御するＴＦＴ（３０）と、これのゲートに対して走査信号を供給する走査線（３ａ）と、ＴＦＴがオン状態にされた際、これを介して画像信号を画素電極に供給するデータ線（６ａ）と、走査信号を線順次で供給する走査信号供給回路（１０４）とを備える。走査信号供給回路は、ＴＦＴをオン状態にする高電位とオフ状態にする低電位との途中に、走査信号を中間電位に所定時間だけ固定する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
氏 名 セイコーエプソン株式会社